

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-297625

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 17/00

H05K 9/00

(21)Application number : 06-088996

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.04.1994

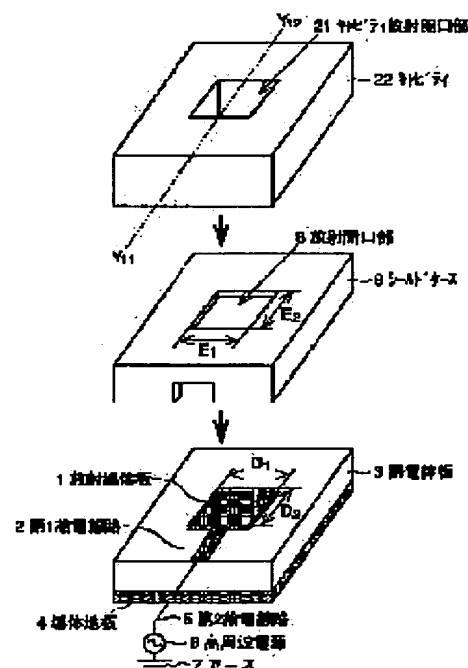
(72)Inventor : ONO NOBORU

(54) MICROSTRIP ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a microstrip antenna which can increase its gain at low cost and also can reduce its half power angle.

CONSTITUTION: A rectangular radiation conductor plate 1 is laminated on a conductor plate 4 via a dielectric plate 3 and connected to a high frequency power supply 6 via the 1st and 2nd feeder lines 2 and 5. The high frequency current generated from the power supply 6 is supplied to the plate 1 via bath lines 2 and 5. The electromagnetic wave radiated from the plate 1 is converged by a cavity 22 and then radiated toward a main axis.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297625

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 Q 13/08

17/00

H 0 5 K 9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-88996

(22) 出願日 平成6年(1994)4月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大野 登

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

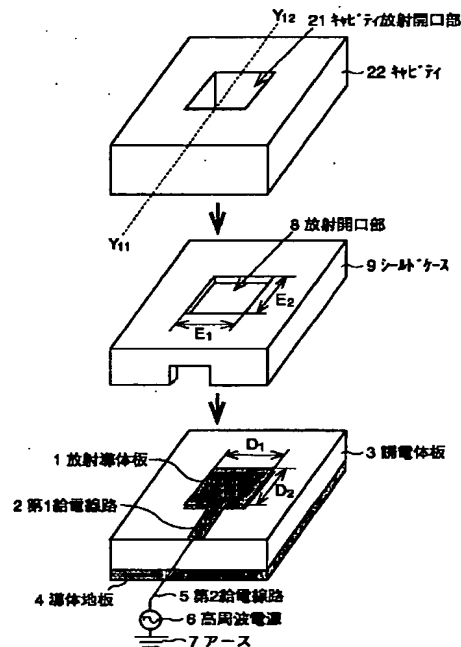
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 マイクロストリップアンテナ

(57) 【要約】

【目的】 低コストで、アンテナ利得を大きくし、アンテナ電力半値角を小さくする。

【構成】 矩形的放射導体板1と導体地板4が、誘電体板3を介して積層配設され、第1給電線路2、第2給電線路5を介して、高周波電源6に接続される。高周波電源6により発生された高周波電流は、第2給電線路5、第1給電線路2を介して、放射導体板1に供給される。放射導体板1より放射された電磁波は、キャビティ22により集束され、主軸方向に照射される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実現すべき周波数および励振モードで共振する円形、円環形、矩形、環状矩形のいずれかの形状をなしたマイクロストリップアンテナの上面に、給電線路からの放射を抑制するためのシールド手段を設けたシールド型マイクロストリップアンテナにおいて、前記シールド手段の上面に、スルー形状の矩形柱状の開口部を有する電界集束手段を備えることを特徴とするマイクロストリップアンテナ。

【請求項 2】 前記電界集束手段は、ホーン形状の矩形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 3】 前記電界集束手段は、テーパ形状の矩形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 4】 前記電界集束手段は、スルー形状の角の丸い矩形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 5】 前記電界集束手段は、ホーン形状の角の丸い矩形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 6】 前記電界集束手段は、テーパ形状の角の丸い矩形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 7】 前記電界集束手段は、スルー形状の円形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 8】 前記電界集束手段は、ホーン形状の円形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項 9】 前記電界集束手段は、テーパ形状の円形柱状の開口部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロストリップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば衛星放送、通信放送、移動体通信、または移動体受信等に用いて好適なマイクロストリップアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 18 は、従来の矩形のシールド型マイクロストリップアンテナ（アンテナ）の一例の構成を示す斜視図である。また、図 19 は、図 18 に示したアンテナの $Y_1 - Y_2$ 線断面図である。

【0003】図 18 に示したシールド型マイクロストリップアンテナは、例えば、衛星放送、通信放送、移動体通信、または移動体受信等のアンテナ装置として用いられ、特に、給電線路から放射される不要な放射を抑制する円形または、矩形のシールドケース（シールド板）9 を有する、シールド型マイクロストリップアンテナが多く用いられている。

【0004】図 18 または図 19 に示したシールド型マイクロストリップアンテナは、矩形の放射導体板 1 と導体地板 4 とが、ガラス繊維強化フッ素樹脂、発泡フッ素樹脂、または空気層のいずれかからなる低損失の誘電体板 3 を介して積層配設されている。また、矩形の放射導体板 1 は、第 1 給電線路 2（インピーダンスを変化させるインピーダンス変成器（図示せず）を含む場合もある）を介して、第 2 給電線路 5 に接続され、さらに、高周波電源 6 に接続される。また、高周波電源 6 は、アース 7 により接地されている。

【0005】上述した構成を有するアンテナの上面に、第 1 給電線路 2 からの電磁波の放射を抑制するため（後方から給電する後方給電の場合は、アンテナを衝撃等から防ぐため）、放射導体板 1 からの電波が放射されるように、適当な大きさ（各辺の長さ E_1 、 E_2 ）の矩形の放射開口部 8 が設けられた、例えばアルミニウム製のシールドケース 9 が装荷される。

【0006】なお、図中の放射導体板 1 の一方の辺の長さ D_2 は、所望の周波数および励振モード（例えば、1 モード対応）により決定される共振長であり、長さ $D_2 = C / 2 \times f r \times (e r)^{1/2}$ で表される。ここで、定数 C は光速であり、定数 $f r$ は所望の周波数（共振周波数）であり、定数 $e r$ は誘電体板 3 の誘電率である。

【0007】また、図中の放射導体板 1 の他の辺の長さ D_1 は、通常、下記の式より決定される。

長さ $D_1 = C / 2 \times f r \times \{ (e r + 1) / 2 \}^{1/2}$ で表され、12 GHz 帯での使用の場合、放射導体板 1 の共振長 D_2 および D_1 と、シールドケース 9 までの距離 h と、シールドケース 9 の放射開口部 8 の各辺の長さ E_1 および E_2 はそれぞれ、例えば、

$D_1 = 6.94 \text{ mm}$ $D_2 = 7.94 \text{ mm}$
 $h = 1.00 \text{ mm}$ $E_1 = E_2 = 11.00 \text{ mm}$
 に設定することができる。

【0008】また、放射効率、アンテナ利得、およびアンテナ電力半値角は、誘電体板 3 の誘電正接および誘電率に依存する。例えば、誘電体板 3 の誘電正接が 0.0005、誘電率が 1.85 の場合、ボアサイト方向（主軸方向）のアンテナ利得 G は 7.46 (dBi (デシベル))、アンテナ電力半値角 $\theta_{1/2}$ は 70.5 度となり、これらの値は誘電体板 3 の誘電正接および誘電率によって決定される。

【0009】従って、所望の比較的大きいアンテナ利得を得るためには、使用する誘電体板 3 の誘電正接および誘電率を低くすることが必要となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来のシールド型マイクロストリップアンテナは、このように、その放射効率、アンテナ利得、およびアンテナ電力半値角が、誘電体板の誘電正接および誘電率に依存する。従って、所望

のアンテナ利得およびアンテナ電力半値角を得るためには、使用する誘電体板の誘電正接および誘電率を低くすることが必要となる。しかしながら、低誘電正接、低誘電率であるガラス繊維強化フッ素樹脂または発泡フッ素樹脂などは高価であるため、それらの材料からなる誘電体板を使用する場合、材料コストの上昇を招く課題があった。

【0011】また、誘電体板の誘電正接および誘電率を低くすることにも限界があり、所望のアンテナ利得およびアンテナ電力半値角を得ることができない課題があった。

【0012】また、所望のアンテナ利得が得られないため、システムの電力増幅器の利得を向上させる必要があり、その結果、消費電力の増大を招く課題があった。

【0013】さらに、所望のアンテナ電力半値角が得られないため、外部からのノイズまたはマルチパスフェージングにより、通信が不安定となる課題があった。

【0014】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、低コストで所望のアンテナ利得、および電力半値角を安定して得ることができるようになるものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のマイクロストリップアンテナは、実現すべき周波数および励振モードで共振する円形、円環形、矩形、環状矩形のいずれかの形状をなしたマイクロストリップアンテナの上面に、給電線路からの不要放射を抑制するためのシールド手段（例えば、図1のシールドケース9）を設けたシールド型マイクロストリップアンテナにおいて、シールド手段の上面に、スルー形状の矩形柱状の（断面の形状が矩形であり、その形状および大きさが一方の端から他方の端に向かって同一の）開口部を有する電界集束手段（例えば、図1のキャビティ22）を備えることを特徴とする。

【0016】また、電界集束手段は、ホーン形状の矩形柱状の（断面の形状が矩形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって不連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0017】また、電界集束手段は、テーバ形状の矩形柱状の（断面の形状が矩形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0018】また、電界集束手段は、スルー形状の角の丸い矩形柱状の（断面の形状が角の丸い矩形であり、その形状および大きさが一方の端から他方の端に向かって同一の）開口部を有するようにすることができる。

【0019】また、電界集束手段は、ホーン形状の角の丸い矩形柱状の（断面の形状が角の丸い矩形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって不連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0020】また、電界集束手段は、テーバ形状の角の

丸い矩形柱状の（断面の形状が角の丸い矩形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0021】また、電界集束手段は、スルー形状の円形柱状の（断面の形状が円形であり、その形状および大きさが一方の端から他方の端に向かって同一の）開口部を有するようにすることができる。

【0022】また、電界集束手段は、ホーン形状の円形柱状の（断面の形状が円形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって不連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0023】また、電界集束手段は、テーバ形状の円形柱状の（断面の形状が円形であり、その大きさが一方の端から他方の端に向かって連続的に増大する）開口部を有するようにすることができる。

【0024】

【作用】本発明のアンテナによれば、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に、キャビティ放射開口部21を有するキャビティ22を装荷するようにした。従って、所望の周波数及び励振モードにおいて、低コストで所望の比較的高いアンテナ利得および比較的小さいアンテナ電力半値角を得ることができる。このように、アンテナ利得を高くすることができるので、到来する微弱の電波の受信も可能となる。また、放射電力を小さくすることができるため、送信電力を節約することができる。また、アンテナ電力半値角を小さくすることができるので、到来する方向の電波を強く受信することができる。他の方向からの妨害波を受け難くすることができる。さらに、マルチパスフェージングを少なくすることができるため、安定した通信が可能となる。

【0025】

【実施例】図1は、本発明のマイクロストリップアンテナ（アンテナ）の一実施例の構成を示す斜視図である。また、図2は、図1に示したアンテナの $Y_{11}-Y_{12}$ 線断面図である。

【0026】アンテナを構成する矩形（各辺の長さ D_1 、 D_2 ）の放射導体板1と導体地板4は、ガラス繊維強化フッ素樹脂、発泡フッ素樹脂、または空気層のうちのいずれかからなる低損失の誘電体板3を介して、積層配設されている。また、矩形の放射導体板1は、第1給電線路2を介して、第2給電線路5に接続され、第2給電線路5は高周波電源6に接続されている。また、高周波電源6は、アース7により接地されている。

【0027】この上部には、第1給電線路2からの放射を抑制するために、または後方から給電する後方給電の場合、アンテナを衝撃から防ぐために、例えば、アルミニウムからなるシールドケース9が装荷される。このシールドケース9には、電波が放射される所定の大きさの矩形（各辺の長さ E_1 、 E_2 ）の放射開口部8が設けられている。

【0028】さらに、シールドケース9の上部に、キャビティ22が装荷されている。キャビティ22には、例えば、スルー形状の矩形柱のキャビティ放射開口部21が設けられている。また、キャビティ22は、キャビティ放射開口部21の中心が、シールドケース9の放射開口部8の中心と一致するように、シールドケース9と合面装荷するようになされている。

【0029】次に、その動作について説明する。まず、高周波電源6より発生された高周波電流（例えば、12.37GHzの電流）は、第2給電線路5、第1給電線路2を介して、放射導体板1に供給される。

【0030】放射導体板1は、そこに供給された高周波電流の作用により、所定の周波数を有する電磁波を発生し、主軸方向に向けて放射される。その際、シールドケース9により電磁波の放射方向が制限され、そのほとんどが主軸方向に放射される。また、シールドケース9により、第1給電線路2により発生される不要な電磁波の放射が抑制される。

【0031】図3(a)は、キャビティ22を上部から観察した図であり、図3(b)は、図3(a)に示したキャビティ22の X_1-X_2 線断面図である。キャビティ22の各辺の長さは、それぞれ長さ B_1 および長さ B_2 で表され、キャビティ開口部21の各辺の長さは、それぞれ長さ A_1 および長さ A_2 で表される。また、キャビティ22の高さは、高さHで表される。

【0032】例えば、12GHz帯で、上述した構成のシールド型マイクロストリップアンテナに使用するキャビティ22の外形状（各辺の長さ B_1 および B_2 ）、キャビティ22の高さH、およびキャビティ放射開口部21の開口部の寸法（各辺の長さ A_1 および A_2 ）は、それぞれ次のような値に設定される。即ち、長さ $B_1=B_2=60$ ミリメートル
高さH=24ミリメートル
長さ $A_1=A_2=18$ ミリメートルである。

【0033】次に、図4および図5を参照して、図1乃至図3に示した構成のアンテナの特性について説明する。

【0034】図4は、アンテナの指向性特性を表した図である。縦軸は相対利得（単位はデシベル）、即ち、アンテナの向いている方向（ボアサイト方向または主軸方向）での利得を1とした場合の相対値を表し、横軸はアンテナのボアサイト方向を角度0度としたとき、その方向からのずれの角度（単位はDEG）を表している。

【0035】実線は、従来のアンテナの指向性特性を表し、黒丸がついた実線が、本発明のアンテナの指向性特性を表している。本発明のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{n1} は、55.8度であり、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{n2} は、70.5度である。

【0036】従って、本発明のアンテナのアンテナ電力

半値角 θ_{n1} は、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{n2} より、14.7度だけ小さくされている。

【0037】図5は、アンテナの絶対利得特性を表した図である。縦軸は、絶対利得（単位はdBi）であり、横軸は、共振周波数（単位はギガヘルツ）である。実線は、従来のアンテナの絶対利得特性を表し、黒丸がついた実線は、本発明のアンテナの絶対利得特性を表している。

【0038】例えば、共振周波数が12.37(GHz)の場合、本発明のアンテナの絶対利得は、7.86(dBi)であり、従来のアンテナの絶対利得は、7.46(dBi)である。従って、この場合、本発明のアンテナの絶対利得は、従来のアンテナの絶対利得より、0.4(dB)だけ大きくなっている。

【0039】このように、キャビティ22をシールドケース9の上面に装荷することにより、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ22のキャビティ放射開口部21を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0040】図6は、本発明のアンテナの他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ32だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図6(a)は、キャビティ32を上部から観察した図であり、図6(b)は、図6(a)に示したキャビティ32の $X_{s1}-X_{s2}$ 線断面図である。このキャビティ32には、ホーン形状の矩形柱状のキャビティ放射開口部31が設けられている。

【0041】例えば、12GHz帯で、図1を参照して上述した構成のシールド型マイクロストリップアンテナに使用するキャビティ32の外形状（各辺の長さ B_1 および B_2 ）、キャビティ11の高さ H_1 および H_2 、キャビティ放射開口部31の開口部の最大寸法（各辺の長さ A_1 および A_2 ）、およびキャビティ放射開口部31の最小寸法（各辺の長さ C_1 および C_2 ）は、それぞれ次のような値に設定される。即ち、長さ $B_1=B_2=60$ ミリメートル
高さ $H_1=H_2=6$ ミリメートル
長さ $A_1=A_2=18$ ミリメートル
長さ $C_1=C_2=14$ ミリメートルである。

【0042】図7は、図6に示した構造のキャビティ32を装荷されたアンテナの指向性特性を示した図である。縦軸は相対利得（単位はデシベル）、即ち、ボアサイト方向での利得を1とした場合の相対値を表し、横軸はボアサイト方向を角度0度としたとき、その方向からのずれの角度（単位はDEG）を表している。

【0043】実線は、従来のアンテナの指向性特性を表し、黒丸がついた実線が、図6に示した構成のアンテナ

の指向性特性を表している。図6に示したアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H3} は、55.2度であり、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H4} は、70.5度である。

【0044】従って、図6に示したアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H3} は、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H4} より、15.3度だけ小さくされている。

【0045】図8は、アンテナの絶対利得特性を表した図である。縦軸は、絶対利得（単位は、dBi）であり、横軸は、共振周波数（単位はギガヘルツ）である。実線は、従来のアンテナの絶対利得特性を表し、黒丸がついた実線は、図6に示したアンテナの絶対利得特性を表している。

【0046】例えば、共振周波数が12.37（GHz）の場合、図6に示したアンテナの絶対利得は、8.26（dBi）であり、従来のアンテナの絶対利得は、7.46（dBi）である。従って、この場合、本発明のアンテナの絶対利得は、従来のアンテナの絶対利得より、0.8（dB）だけ大きくなっている。

【0047】このように、キャビティ32をシールドケース9の上面に装荷することにより、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ32のキャビティ放射開口部31を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0048】図9は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ42だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。このキャビティ42には、テーパ形状の矩形柱状のキャビティ放射開口部41が設けられている。

【0049】例えば、12GHz帯で、図1を参照して上述した構成のシールド型マイクロストリップアンテナに使用するキャビティ42の外寸寸法（各辺の長さ B_1 および B_2 ）、キャビティ42の高さ H_1 および H_2 、キャビティ放射開口部41の開口部の最大寸法（各辺の長さ A_1 および A_2 ）、およびキャビティ放射開口部41の最小寸法（各辺の長さ C_1 および C_2 ）は、それぞれ次のような値に設定される。即ち、
長さ $B_1 = B_2 = 60$ ミリメートル
高さ $H = 24$ ミリメートル
長さ $A_1 = A_2 = 18$ ミリメートル
長さ $C_1 = C_2 = 14$ ミリメートル
である。

【0050】図10は、図9に示した構造のキャビティ42を装荷されたアンテナの指向性特性を示した図である。縦軸は相対利得（単位はデシベル）、即ち、ボアサイト方向での利得を1とした場合の相対値を表し、横軸はボアサイト方向を角度0度としたとき、その方向から

のずれの角度（単位はDEG）を表している。

【0051】実線は、従来のアンテナの指向性特性を表し、黒丸がついた実線が、図9に示した構成のアンテナの指向性特性を表している。図9に示したアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H5} は、56.2度であり、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H6} は、70.5度である。

【0052】従って、図9に示したアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H5} は、従来のアンテナのアンテナ電力半値角 θ_{H6} より、14.3度だけ小さくされている。

【0053】図11は、アンテナの絶対利得特性を表した図である。縦軸は、絶対利得（単位は、dBi）であり、横軸は、共振周波数（単位はギガヘルツ）である。実線は、従来のアンテナの絶対利得特性を表し、黒丸がついた実線は、図6に示したアンテナの絶対利得特性を表している。

【0054】例えば、共振周波数が12.37（GHz）の場合、図9に示したアンテナの絶対利得は、8.34（dBi）であり、従来のアンテナの絶対利得は、7.46（dBi）である。従って、この場合、本発明のアンテナの絶対利得は、従来のアンテナの絶対利得より、0.88（dB）だけ大きくなっている。

【0055】このように、キャビティ42をシールドケース9の上面に装荷することにより、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ42のキャビティ放射開口部41を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0056】図12は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ52だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図12（a）は、キャビティ52を上面から観察した図であり、図12（b）は、図12（a）に示したキャビティ52の $X_{111}-X_{112}$ 線断面図である。このキャビティ52は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、スルー形状の角の丸い（半径 R_1 ）矩形柱状のキャビティ放射開口部51が設けられている。

【0057】このような構成のキャビティ52が装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ52のキャビティ放射開口部51を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0058】図13は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ62だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図13（a）は、キャ

ビティ62を上面から観察した図であり、図13(b)は、図13(a)に示したキャビティ62の $X_{1,1}-X_{1,2}$ 線断面図である。このキャビティ62は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、ホーン形状の角の丸い矩形柱状(最大半径 R_1 、最小半径 R_2)のキャビティ放射開口部61が設けられている。

【0059】このような構成のキャビティ62を装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ62のキャビティ放射開口部61を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0060】図14は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ72だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図14(a)は、キャビティ72を上面から観察した図であり、図14(b)は、図14(a)に示したキャビティ72の $X_{1,1}-X_{1,2}$ 線断面図である。このキャビティ72は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、テーパ形状の角の丸い矩形柱状(最大半径 R_1 、最小半径 R_2)のキャビティ放射開口部71が設けられている。

【0061】このような構成のキャビティ72を装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ72のキャビティ放射開口部71を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0062】図15は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ82だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図15(a)は、キャビティ82を上面から観察した図であり、図15(b)は、図15(a)に示したキャビティ82の $X_{1,1}-X_{1,2}$ 線断面図である。このキャビティ82は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、スルー形状の円形柱状(内直径 ϕa_1)のキャビティ放射開口部81が設けられている。

【0063】このような構成のキャビティ82を装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ82のキャビティ放射開口部81を通過するとき集束されるため、アンテナ利得を大きくするとともに、アンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0064】図16は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ92だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様で

あるので、図示は省略してある。図16(a)は、キャビティ92を上面から観察した図であり、図16(b)は、図16(a)に示したキャビティ92の $X_{1,1}-X_{1,2}$ 線断面図である。このキャビティ92は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、ホーン形状の円形柱状(最大内直径 ϕa_1 、最小内直径 ϕa_2)のキャビティ放射開口部91が設けられている。

【0065】このような構成のキャビティ92を装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ92のキャビティ放射開口部91を通過するとき、集束される。従って、アンテナ利得を大きくすることができ、さらにアンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0066】図17は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ102だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図17(a)は、キャビティ102を上面から観察した図であり、図17(b)は、図17(a)に示したキャビティ102の $X_{1,1}-X_{1,2}$ 線断面図である。このキャビティ102は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、ホーン形状の円形柱状(最大内直径 ϕa_1 、最小内直径 ϕa_2)のキャビティ放射開口部101が設けられている。

【0067】このような構成のキャビティ102を装荷されたアンテナにおいては、放射導体板1より放射される電界は、シールド型マイクロストリップアンテナの上面に合面装荷されたキャビティ102のキャビティ放射開口部101を通過するとき、集束される。従って、アンテナの絶対利得を大きくすることができ、さらにアンテナ電力半値角を小さくすることができる。

【0068】なお、上記各実施例においては、導体地板4および誘電体板3の形状を矩形としたが、正方形、楕円形、または円形としてもよい。同様に、放射導体板1の形状を、円形、円環形、楕円形、正方形、または環状矩形としてもよい。

【0069】また、上記各実施例においては、シールドケース9およびキャビティ22乃至102は、金属を加工したものとしたが、ABS樹脂等に導電性を持たせたものとしてもよい。

【0070】また、キャビティ22乃至102のキャビティ放射開口部21乃至101の部分だけが、導電性を有するように加工するようにしてもよい。

【0071】また、上記各実施例においては、放射導体板1の端部に給電するマイクロストリップアンテナを用いたが、後方から給電するオフセット給電によるマイクロストリップアンテナ、または導体地板に形成されたスロットから給電するスロット給電によるマイクロストリップアンテナを用いるようにすることもできる。

【0072】さらに、上記各実施例においては、シール

10

20

30

40

50

ドケース9の放射開口部8の形状を、矩形としたが、正方形、円形、楕円形など、さまざまな形状とすることができる。

【0073】

【発明の効果】本発明のマイクロストリップアンテナによれば、シールド型マイクロストリップアンテナの上部に、電界集束手段を設けるようにしたので、所望の周波数及び励振モードにおいて、低コストで所望のアンテナ利得およびアンテナ電力半値角を得ることができる。また、アンテナ利得を高くすることができるので、電力放射の無駄を少なくすることができ、到来する微弱の電波を受信することが可能となる。また、放射電力を小さくすることができるので、送信電力を節約することができる。また、アンテナ電力半値角を小さくすることができるので、到来する方向の電波を強く受信することができ、妨害波を受け難くすることができる。さらにマルチパスフェージングを少なくすることができるため、安定した通信が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナの一実施例の構成を示す図である。

【図2】図1に示したアンテナの $Y_1 - Y_2$ 線断面図である。

【図3】図1に示したアンテナのキャビティ22の構成を示す図である。

【図4】従来のアンテナ、および図3に示した実施例のアンテナの垂直面指向性特性を示す図である。

【図5】従来のアンテナ、および図3に示した実施例のアンテナのボアサイト方向の絶対利得周波数特性を示す図である。

【図6】本発明のアンテナの他の実施例のキャビティ32の構成を示す図である。

【図7】従来のアンテナ、および図6に示した実施例のアンテナの垂直面指向性特性を示す図である。

【図8】従来のアンテナ、および図6に示した実施例のアンテナのボアサイト方向の絶対利得周波数特性を示す図である。

【図9】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ42の構成を示す図である。

【図10】従来のアンテナ、および図9に示した実施例のアンテナの垂直面指向性特性を示す図である。

【図11】従来のアンテナ、および図9に示した実施例のアンテナのボアサイト方向の絶対利得周波数特性を示す図である。

【図12】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ52の構成を示す図である。

【図13】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ62の構成を示す図である。

【図14】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ72の構成を示す図である。

【図15】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ82の構成を示す図である。

【図16】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ92の構成を示す図である。

【図17】本発明のアンテナのさらに他の実施例のキャビティ102の構成を示す図である。

【図18】従来のアンテナ（シールド型矩形マイクロストリップアンテナ）の構成を示す図である。

【図19】図18に示した従来のアンテナの $Y_1 - Y_2$ 線断面図である。

【符号の説明】

- 1 放射導体板
- 2 第1給電線路
- 3 誘電体板
- 4 導体地板
- 5 第2給電線路
- 6 高周波電源
- 7 アース
- 8 放射開口部
- 9 シールドケース

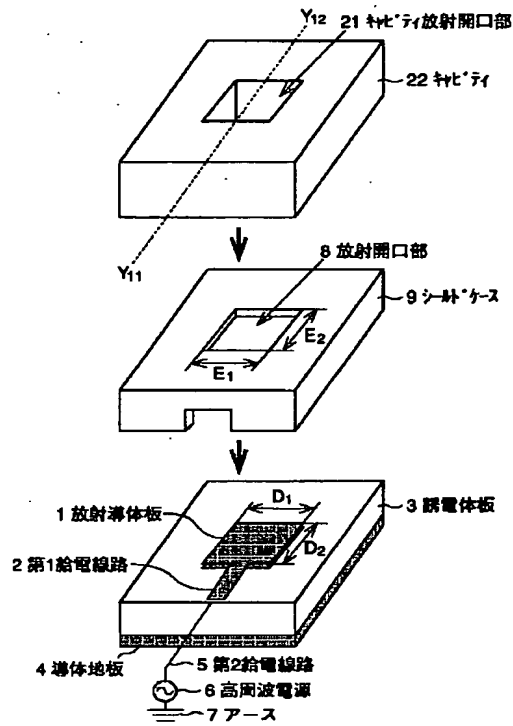
21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91, 1

01 キャビティ放射開口部

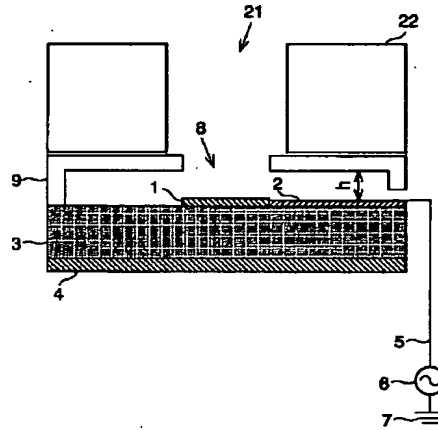
22, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92, 1

02 キャビティ

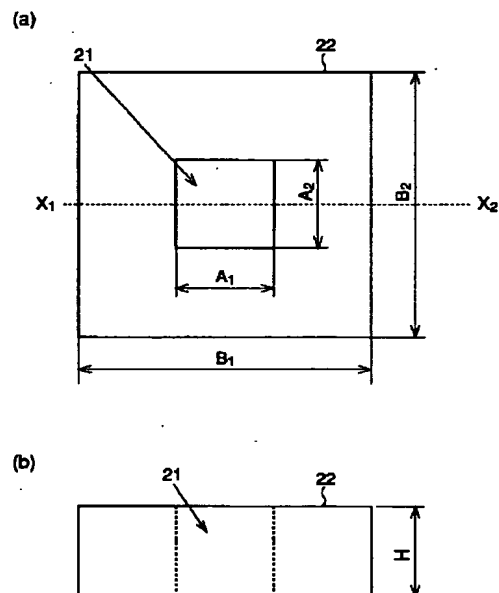
【図1】



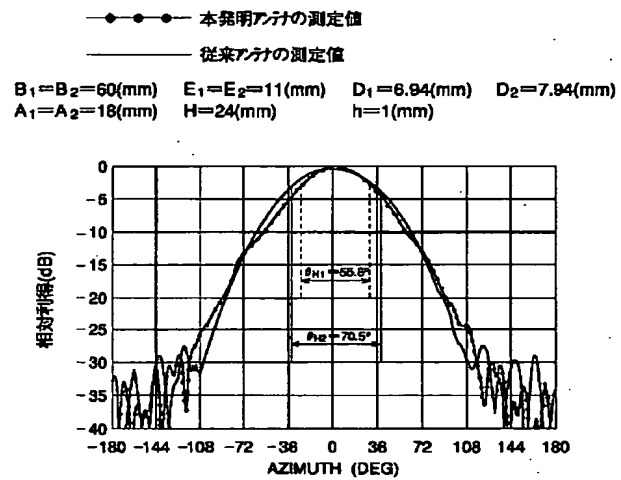
【図2】



【図3】

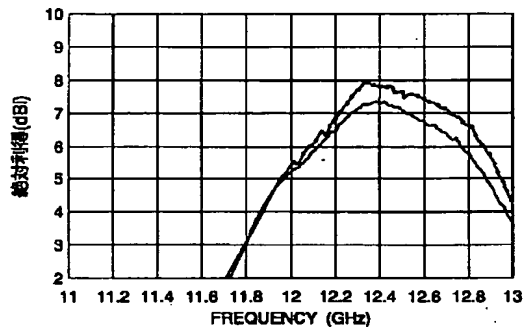


【図4】



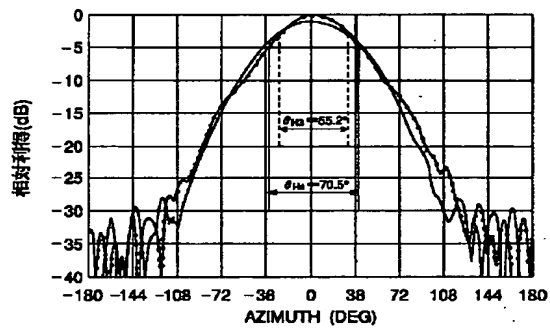
【図5】

●●●●● 本発明アンテナの測定値
 ——— 従来アンテナの測定値
 $B_1=B_2=60(\text{mm})$ $E_1=E_2=11(\text{mm})$ $D_1=6.94(\text{mm})$ $D_2=7.94(\text{mm})$
 $A_1=A_2=18(\text{mm})$ $H=24(\text{mm})$ $h=1(\text{mm})$

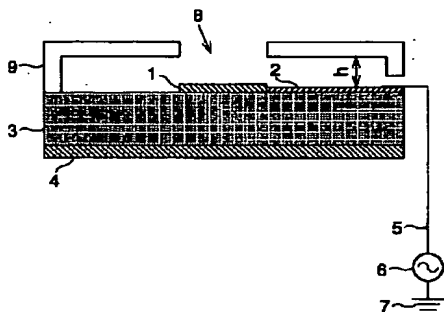


【図7】

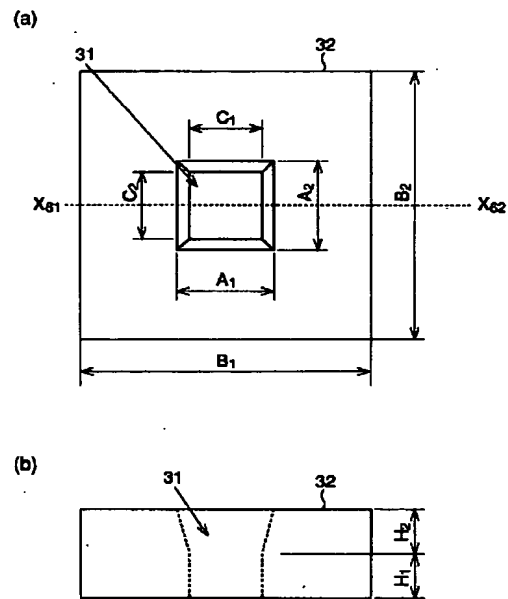
●●●●● 本発明アンテナの測定値
 ——— 従来アンテナの測定値
 $B_1=B_2=60(\text{mm})$ $E_1=E_2=11(\text{mm})$ $D_1=6.94(\text{mm})$ $D_2=7.94(\text{mm})$
 $A_1=A_2=18(\text{mm})$ $C_1=C_2=14(\text{mm})$ $H_1=6(\text{mm})$ $H_2=6(\text{mm})$
 $h=1(\text{mm})$



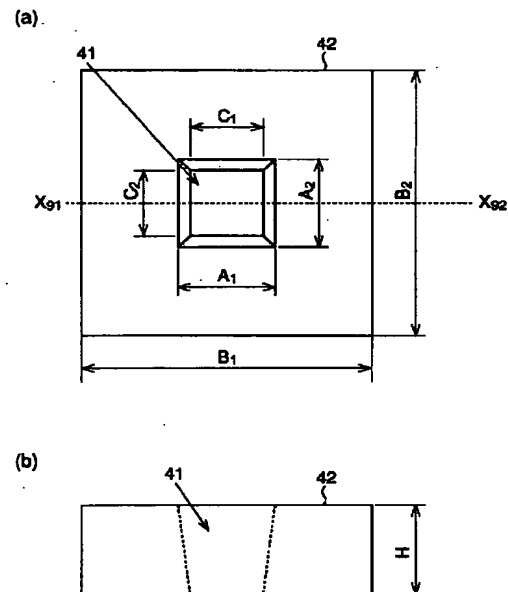
【図19】



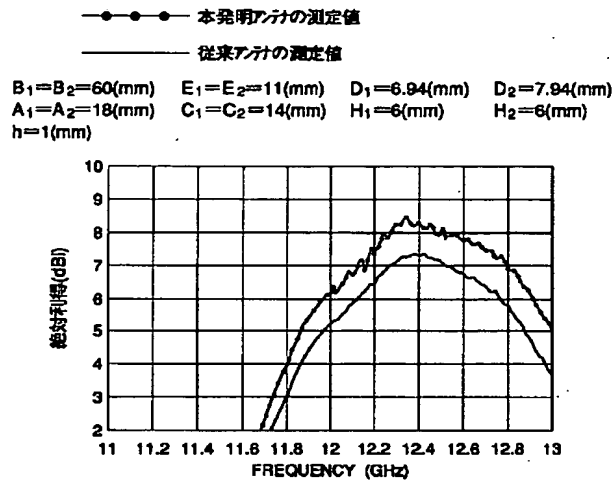
【図6】



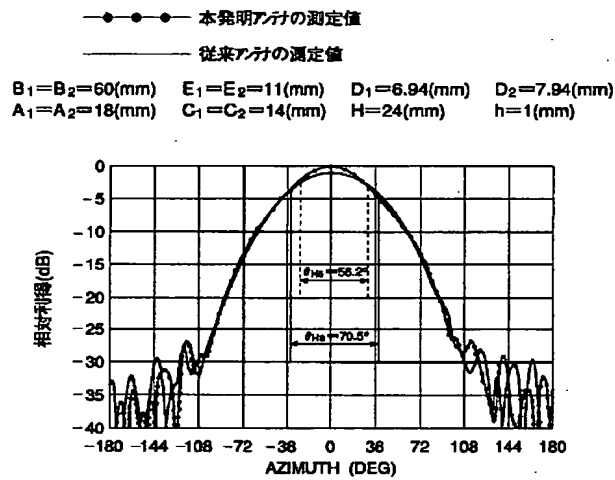
【図9】



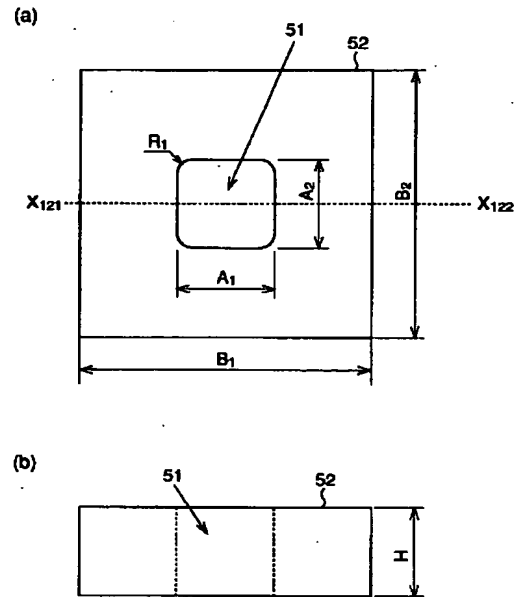
【図8】



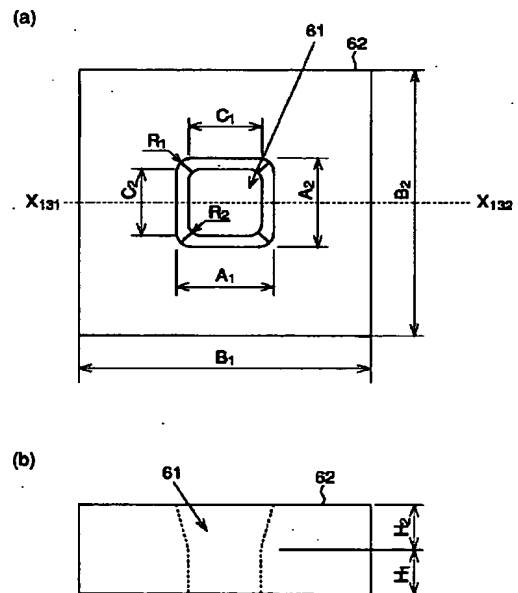
【図10】



【図12】



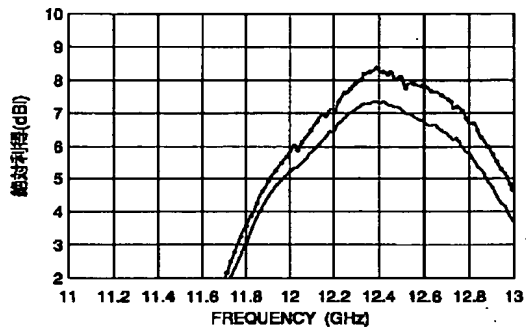
【図13】



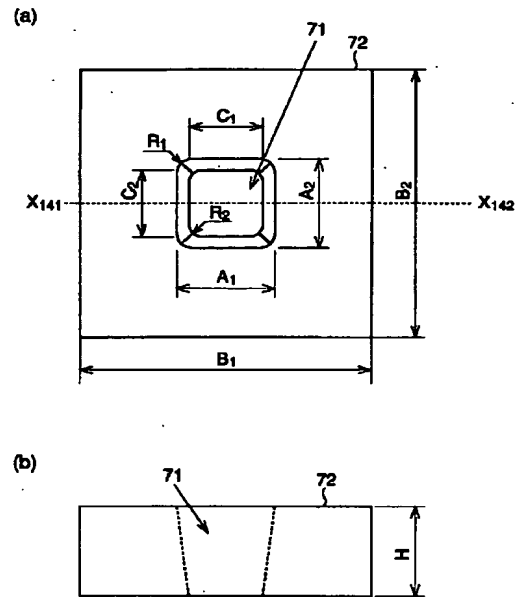
【図11】

●—●—● 本発明アンテナの測定値
 — 従来アンテナの測定値

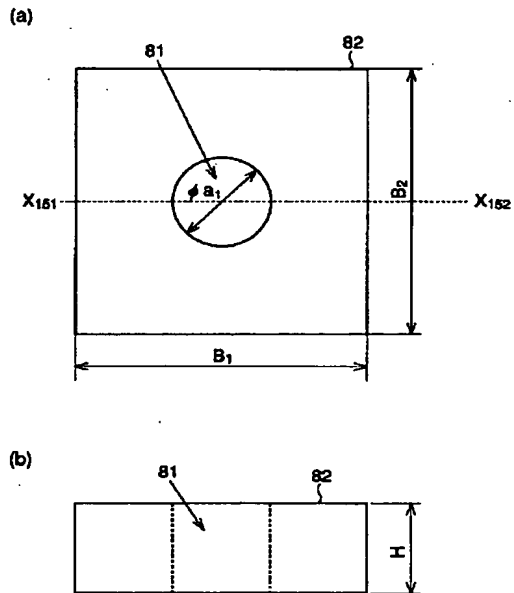
$B_1=B_2=60(\text{mm})$ $E_1=E_2=11(\text{mm})$ $D_1=6.94(\text{mm})$ $D_2=7.94(\text{mm})$
 $A_1=A_2=18(\text{mm})$ $C_1=C_2=14(\text{mm})$ $H=24(\text{mm})$ $h=1(\text{mm})$



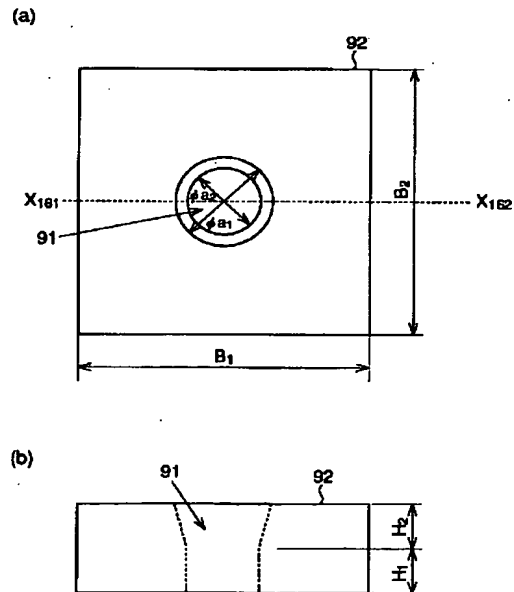
【図14】



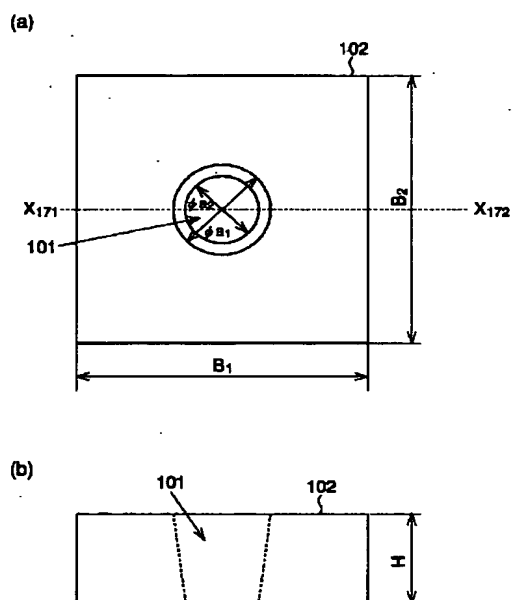
【図15】



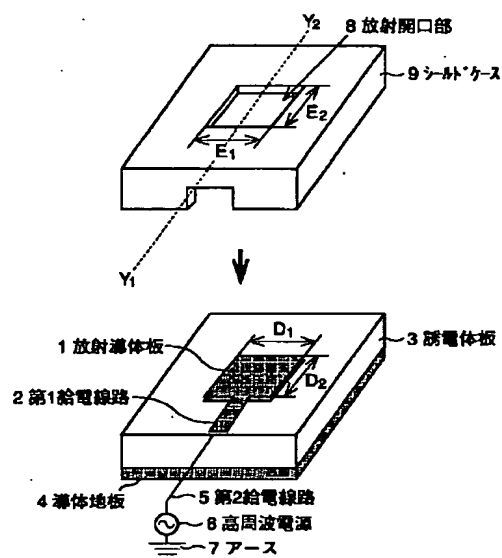
【図16】



【図17】



【図18】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成13年6月29日(2001.6.29)

【公開番号】特開平7-297625
 【公開日】平成7年11月10日(1995.11.10)
 【年通号数】公開特許公報7-2977
 【出願番号】特願平6-88996
 【国際特許分類第7版】

H01Q 13/08
 17/00

H05K 9/00

【F I】

H01Q 13/08
 17/00

H05K 9/00 P

【手続補正書】

【提出日】平成12年6月5日(2000.6.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】図18に示したシールド型マイクロストリップアンテナは、例えば、衛星放送、通信放送、移動体通信、または移動体受信等のアンテナ装置として用いられ、特に、給電線路から放射される不要な放射を抑制するシールドケース(シールド板)9を有する、円形または、矩形のシールド型マイクロストリップアンテナが多く用いられている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】例えば、12GHz帯で、図1を参照して上述した構成のシールド型マイクロストリップアンテナに使用するキャビティ42の外寸寸法(各辺の長さB1およびB2)、キャビティ42の高さH、キャビティ放射開口部41の開 口部の最大寸法(各辺の長さA1およびA2)、およびキャビティ放射開口部41の最小寸

法(各辺の長さC1およびC2)は、それぞれ次のような値に設定される。即ち、

長さB1=B2=60ミリメートル

高さH=24ミリメートル

長さA1=A2=18ミリメートル

長さC1=C2=14ミリメートル

である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正内容】

【0066】図17は、本発明のアンテナのさらに他の実施例の構成を示す図である。ここでは、キャビティ102だけを図示し、その他の構成は、図1の場合と同様であるので、図示は省略してある。図17(a)は、キャビティ102を上面から観察した図であり、図17(b)は、図17(a)に示したキャビティ102のX171-X172線断面図である。このキャビティ102は例えばアルミニウムからなり、その中央部には、テーパー形状の円形柱状(最大内直径φa1、最小内直径φa2)のキャビティ放射開口部101が設けられている。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.